
验证实验：单链表

单链表是采用不连续内存存储的线性表，单链表的实现需指针数据类型的支持。

一、程序设计简介

本验证程序包括两个文件：LinkList.h 和 LinkList.cpp。

(1) 头文件 LinkList.h

头文件 LinkList.h 包括以下 3 个内容：

- ① 单链表结点 LNode 的结构定义
- ② 用已定义的单链表基本操作实现按值查找前驱 PriorElem_e () (算法 2.1)。
- ③ 单链表的基本操作实现，包括：初始化单链表 InitList () (算法 2.14)、尾插法创建单链表 CreateList_1() (算法 2.15)、头插法创建单链表 CreateList_2() (算法 2.16)、销毁单链表 DestroyList() (算法 2.17)、获取第 i 个元素 GetElem_i() (算法 2.18)、按值查找元素位序 LocateElem_e() (算法 2.19)、在第 i 个位置元素插入 InsertElem_i() (算法 2.20)、删除第 i 个元素 DeleElem_i() (算法 2.21)、修改第 i 个元素值 PutElem_i() (算法 2.22)、清空表 ClearList()、求表长 ListLength() (算法 2.23)、测表空 ListEmpty()、显示表元素 DispList() (算法 2.24) 等。

(2) 源程序文件 LinkList.cpp

LinkList.cpp 包括以下 3 个内容：

- ① 菜单定义函数 dispmanu ()，用于用户功能选择的菜单显示
- ② 单链表逆置函数 ReverseLinkList ()，单链表的一个应用，实现单链表逆置 (算法 2.25)。
- ③ 主函数 main ()，通过调用 LinkList.h 中定义的操作实现程序的各项功能，用菜单提供交互界面。

程序功能结构如图 1.2.3 示。

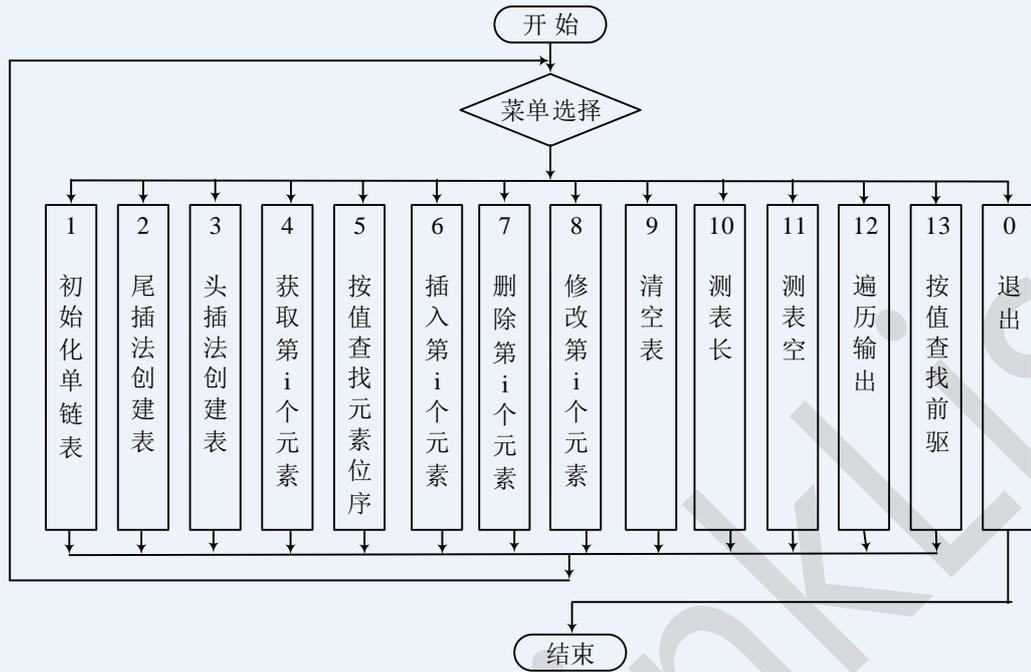


图1.2.1 单链表验证程序结构示意图

二、运行说明

运行程序，显示如图 1.2.4 所示界面。

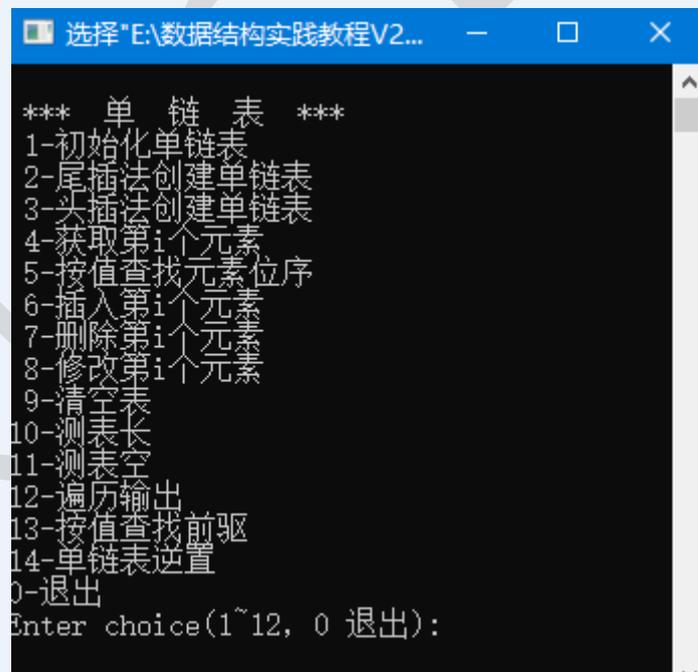


图1.2.2 单链表验证程序运行界面

case 1: 键入“1”，选择功能 1，初始化单链表

运行成功，创建一个空的单链表

case 2: 键入“2”，选择功能 2，尾插法创建表

2.1 按屏幕提示，输入要创建的元素个数

2.2 依次输入各元素（整型），元素之间用空格相隔或按回车键

2.3 屏幕显示所有表元素

case 3: 键入“3”，选择功能 3，头插法创建表

3.1 按屏幕提示，输入要创建的元素个数

3.2 逆序输入各元素（整型），元素之间用空格相隔或按回车键

3.3 屏幕显示所有表元素

case 4: 键入“4”，选择功能 4，获取第 i 个元素

4.1 按屏幕提示，输入要查询的元素位序

4.2 若位序合法，显示该元素；否则给出不存在提示信息

case 5: 键入“5”，选择功能 5，按值查找元素位序

5.1 按屏幕提示，输入查询元素值

5.2 显示位序值，0 表示不存在

case 6: 键入“6”，选择功能 6，插入元素

6.1 按屏幕提示，输入插入位置

6.2 按屏幕提示，输入插入元素值

6.3 若插入位置合理，屏幕显示插入元素后的表所有元素；否则显示插入不成功提示

case 7: 键入“7”，选择功能 7，删除元素

7.1 按屏幕提示，输入删除元素序号

7.2 若删除位置合理，屏幕显示插入元素后的表所有元素；否则显示删除不成功提示

case 8: 键入“8”，选择功能 8，修改第 i 个元素值

8.1 按屏幕提示，输入要修改元素位序

8.2 按屏幕提示，输入元素新值

8.3 若位序 i 合理，屏幕显示修改元素值后的表所有元素；否则显示修改失败提示

case 9: 键入“9”，选择功能 9，清空单链表

注：完成后用“测表空”检测清空是否正确

case 10: 键入“10”，选择功能 10，求表长

屏幕显示表长

case 11: 键入“11”，选择功能 11，测表空

屏幕显示测试结果

case 12: 键入“12”，选择功能单 12，显示表

屏幕依次显示表元素值

case 13: 键入“13”，选择功能 13，按值查找元素前驱

13.1 按屏幕提示，输入查询元素值

13.2 显示查询结果

case 14: 键入“14”，选择功能 14，单链表逆置。

运行成功，屏幕显示逆置前、后的单链表

case 0: 键入“0”，选择功能 0，程序退出

屏幕显示“结束运行 bye-bye!”，按任意键，结束程序运行。

三、思考题

1. 研读源程序，回答下列问题：

- (1) 该验证程序数据对象采用了什么样的逻辑结构、物理结构？
- (2) 分别给出按值查找和按位序查找的算法流程图？两者有何区别？
- (3) 分析按位序查找算法的时间复杂度。

-
- (4) 顺序表和单链表中均有【算法 2.1】的实现，两者有何区别？
 - (5) 查找的元素不存在，LocateElem_e () 函数返回什么值？
 - (6) 分析单链表逆置算法的时间复杂度？空间复杂度？
 - (7) 单链表逆置算法能用于顺序表吗？
 - (8) 单链表中没有表长属性，如何测表空？遍历输出时如何判断遍历完？

2. 运行程序，回答下列问题：

- (9) 通过执行功能 1、2、3，说明创建工作是在空表基础上创建的？还是在已有表的基础上创建？
- (10) 分别用尾插法和头插法创建单链表，用功能 12 查看链表元素，说明两者的区别？
- (11) 对于空表，运行程序 4~13 功能，理解和分析运行结果。
- (12) 对于满表，运行程序 4~13 功能，理解和分析运行结果。
- (13) 对于非空、非满表，4~13 功能，理解和分析运行结果。
- (14) 链表会出现“表满”吗？
- (15) 举例说明合法的插入、删除范围是多少？在程序中如何控制？